

Corr. to US 6,335,828 B1

(10) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-131506

(P2000-131506A)

(43) 公開日 平成12年5月12日 (2000.5.12)

(51) Int.Cl.
G 02 B 3/00
G 02 B 21/02

説明記号

F 1
G 02 B 3/00
G 02 B 21/02データード(参考)
A 2 H 0 B 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-304062
(22) 出願日 平成10年10月28日 (1998.10.26)(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
神奈川県川崎市幸区高川町72番地
000221029
東芝エー・ブイ・イー株式会社
東京都港区新橋3丁目3番8号
(72) 発明者 横本 岳浩
東京都港区新橋3丁目8番9号 東芝エー・ブイ・イー株式会社内
(74) 代理人 100058479
弁理士 井江 武蔵 (6名)

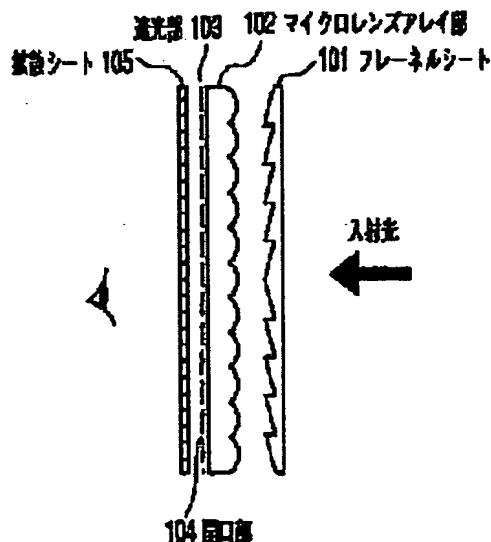
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マイクロレンズアレイシート

(57) 【要約】

【課題】 広視野角特性・視野角コントロール(水平・垂直非対称にコントロール)・高屈度・高光効率・高コントラストを実現する。

【解決手段】 光学的に凹又は凸の回転対称な形状をしたマイクロレンズを配列した層を形成したマイクロレンズアレイ部102と、出射面側に拡散シート層105又は前記マイクロレンズアレイ部102の内部に拡散剤が入ったシート層とから構成されているマイクロレンズシートにおいて、前記マイクロレンズの形状をひし形にして配列するものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光学的に凹又は凸の回転対称な形状をしたマイクロレンズを配列した層を形成したマイクロレンズアレイ部と、出射面側に拡散シート層又は前記マイクロレンズアレイ部の内部に拡散剤が入ったシート層とから構成されているマイクロレンズシートにおいて、前記マイクロレンズの形状をひし形にして配列したことを持特徴とするマイクロレンズアレイシート。

【請求項 2】 光学的に凹又は凸形状の回転対称な形状をしたマイクロレンズを配列した層を形成したマイクロレンズアレイ部と、出射面側に拡散シート層又は前記マイクロレンズアレイ部の内部に拡散剤が入ったシート層とから構成されているマイクロレンズシートにおいて、前記マイクロレンズの形状をひし形と六角形の組合せにして配列したことを特徴とするマイクロレンズシート。

【請求項 3】 前記マイクロレンズの水平と垂直方向の配置周期を異ならせたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のマイクロレンズシート。

【請求項 4】 回転対称の各前記マイクロレンズの中心をずらしたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のマイクロレンズシート。

【請求項 5】 前記出射面側に前記入射光の透過率を抑圧することのない遮光層を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のマイクロレンズアレイシート。

【請求項 6】 光学的にある一定方向から入射される入射光をある場所に焦点を絞りながら凹又は凸の回転対称な形状をしたマイクロレンズを配列した層を形成したマイクロレンズアレイ部と、出射面側に前記入射光の透過率を抑圧することのない遮光層とからなるマイクロレンズアレイシートにおいて、

前記遮光層の開口部だけに拡散剤を形成したことを特徴とするマイクロレンズアレイシート。

【請求項 7】 前記背面投写型映像表示装置のスクリーン部に用いたことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかにマイクロレンズアレイシート。

【請求項 8】 前記遮光層を形成する場合、前記マイクロレンズの焦点部を避けて前記遮光層を形成する場合、セルフアライメント製法により形成したことを特徴とする請求項 5 又は 6 記載のマイクロレンズアレイシート。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】 この発明は、背面投写型プロジェクションテレビの映像表示スクリーン装置に用いられて有効なマイクロレンズアレイシートに関する。

【0001】

【従来の技術】 液晶リア型プロジェクションテレビで一般的に使われているスクリーンは片面レンチキュラースクリーンタイプとブラックストライプ付両面レンチキュラースクリーンタイプの2種類あり以下それぞれを説明

する。

【0003】 片面レンチキュラースクリーンタイプの一例を説明する。図 11 (a) は背面投写型表示装置の上面図であり、投写レンズ 1 からある角度をもった光が出射され、フレーネルシート 2 によって光を平行光に変え、片面レンチキュラーシート 3 で光を拡散させ、Tint (ティント) 層 5 を通り、ある一定の視野角を持った光 4 が映像となってユーザーの目に映し出される。図 11 (b) は片面レンチキュラーシート 3 の斜視図、図 11 (c) は、片面レンチキュラーシート 3 の断面図である。

【0004】 従来の片面レンチキュラーシートの形状は、斜視図の様に、光入射面側に凸 (又はかまぼこ) 形状のレンズがユーザーの目にに対して縦方向 (ストライプ形状) に形成されている。片面レンチキュラーシート内部は拡散剤が混入された樹脂層である。平行光の入射光が凸レンズ部に入射し、光の方向を変化させ拡散剤で光を拡散させ、ある視野角特性を持った映像出射光として映像が出射される。

【0005】 ここで、凸レンズ形状は水平方向の視野角特性を制御するものであり、垂直の視野角は拡散剤による拡散剤側に依存している。図 12 (a) は、ブラックストライプ付両面レンチキュラースクリーンタイプの上面図である。投写レンズ 10 からある角度をもった光が出射されフレーネルシート 11 によって平行光に変えられ、両面レンチキュラーシート 12 に入射する。このシート 12 では光が拡散され、ある一定の視野角を持った光 14 の映像となってユーザーの目に映し出される。図 12 (b) は両面レンチキュラーシート 12 の斜視図、図 12 (c) は断面図である。ブラックストライプ部 (遮光部) 13 は外光の反射を抑圧することによって映像におけるコントラストを高めている。

【0006】 上記両面レンチキュラーシート 12 は斜視図のように両面に凸状のレンズを有し、このレンズ部はユーザーの目にに対して縦方向 (ストライプ形状) になってしまっており、光出射面にはブラックストライプ部 (遮光部) が形成されている。断面構造は、図 12 (c) に示すように、透明樹脂層と、拡散剤入りの樹脂層 16 と、ブラックストライプ部 (遮光部) 13 からなる。平行な光 15 が入射光として凸レンズ部に入射し、レンチキュラーシート内で焦点を絞り、出射側の凸レンズの拡散剤入りの樹脂層 16 で拡散される。

【0007】 ここで入射側の凸レンズは出射側の凸レンズに比べて大きい形状になっているが、これは出射側に外光反射を抑圧させるためのブラックストライプ (遮光部) 13 とともに、同時に光効率を劣化させない機能を得るためである。また、両面の凸レンズは水平方向の視野角特性を制御するものであり、垂直方向の視野角特性は拡散剤入り樹脂層 16 に依存している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】以上説明した様に、従来の片面レンチキュラースクリーンとブラックストライプ付両面レンチキュラースクリーンとは、共にユーザー側から見て縦方向（ストライプ形状）にレンズが形成されているが、このレンズ効果は水平視野角特性だけを制御するものであり、垂直方向の視野角は、拡散剤だけで制御することになり、その視野角が非常に狭い。また、水平・垂直視野角共にスクリーン面の垂線に対して上下・左右対称な視野角特性しか得られない。

【0009】その他、片面レンチキュラースクリーンだけの特有问题点としては、外光の反射を抑圧させるためにティント（Tint）層が形成されており、入射光に対して出射光の光効率を悪化させる。

【0010】そこでこの発明の目的は、広視野角・視野角制御・高光効率・高輝度・高コントラストなマイクロレンズアレイシートを提供することを目的とする。又、このようなマイクロレンズアレイシートを用いた投射型表示装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明は上記の目的を達成するために以下のような手段を備えるものである。本発明のスクリーン装置は、基本的に光学的に凹又は凸の回転対称な形状をしたマイクロレンズを配列した層を形成したマイクロレンズアレイ部と出射面側に拡散シート層又は、前記マイクロレンズアレイ部の内部に拡散剤が入ったシート層とから構成されているマイクロレンズアレイシートにおいて、マイクロレンズ形状をひし形に配列又は、ひし形と六角形の組合せ配列又は、水平と垂直方向の配置周期を異なること又は、回転対称の各マイクロレンズの中心をずらすことを具備して構成される。また遮光層の開口部だけに拡散剤を形成することも含まれる。

【0012】上記手段により、広視野角特性・視野角コントロール（水平・垂直非対称にコントロール）・高輝度が実現可能になる。また出射面側に入射光の透過率を抑制することのない遮光層を設けたことで、高光効率・高コントラストが実現可能となる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1はこの発明の第1の実施の形態を示す図である。スクリーン構成としては、入射光側からフレーネルシート101、シート状のマイクロレンズアレイ部102、遮光部103、拡散シート105が配置されている。

【0014】フレーネルシート101は、ある角度をもった光を平行光に変える。マイクロレンズアレイ部102は、その出射面側で焦点を結ぶ。遮光部103の開口部104を通過した光は、拡散シート105によってある視野角特性をもった映像光となり、ユーザー106の

目に届く。遮光部103の開口部104は、それぞれマイクロレンズに対応して設けられている。

【0015】上記の構成の中でスクリーン構成に特徴を有する。図2には、マイクロレンズアレイ部102と、遮光部103と、その開口部104との構成を拡大し、断面図で示している。

【0016】マイクロレンズ形状は、楕円無収差レンズであり、Q点203に焦点を結ばせるよう、それぞれ設計数値を算出したレンズ機能を持つマイクロレンズである。また、楕円の形状を式で表すと $(x/a)^2 + (y/b)^2 = 1$ の関係をもった楕円形状であり、x軸202に対して回転対称な凸レンズである。光の流れとしては平行光の光201が楕円凸レンズに入射され、凸レンズにてQ点203で焦点を結ばせ開口部104からある発散角度を持った光が出射される。また、遮光部103は外光反射を抑圧させ映像としては明るい部屋でも高コントラストな映像を表示可能とするため、開口部104の面積は限る無く小さく遮光部103の面積を限りなく大きくした方がスクリーン性能として優れている。

【0017】上記のaとbは楕円方程式のaとb、dは凸レンズ接境界と頂点の長さ、rはx軸から凸レンズ接境界までの長さ、tは各凸レンズのピッチを表す。なおtは、マイクロレンズアレイ部102のシート体の全体の厚みである。以上が、光学的にある一定方向から入射された入射光をある場所で焦点を結ばせ凹又は凸の回転対称な形状をしたマイクロレンズを配列した層を形成したマイクロレンズアレイ部と、出射面側に前記入射光の透過率を抑圧することのない遮光層103とからなるマイクロレンズアレイシートについて説明した。

【0018】このマイクロレンズアレイシート（102、103）によると、入射光の透過率を抑圧することなく外光反射特性性能を向上させ高光効率・高輝度・高コントラストが実現可能になる。

【0019】次に、具体的にマイクロレンズアレイ部102についてさらに説明する。図3は、ひし形マイクロレンズ形状を入射面側から見た正面図である。この実施の形態は、上記した楕円の式における短軸方向の長さtを半径としたときの円の内側に、図3（a）に示すようにレンズ部の光軸と直交する断面がひし形の形状をした凸レンズを形成している。

【0020】また、図3（b）は、同図（a）のレンズの焦点位置を出射面側から見た正面図であり、遮光部103と開口部104が図のように形成される。このような構成のマイクロレンズアレイ部102によると、例えばH方向のピッチ及びV方向のピッチとを同様な条件とする、光軸と直交する方向の断面形状が長方形形状のマイクロレンズに比べた場合、本実施の形態のひし形マイクロレンズ形状の方が、スクリーン性能として、水平・垂直の視野角特性は同等であっても、中心輝度が数倍アップすることが可能になる。

【0021】これは長方形のマイクロレンズの複合スクリーン画面において斜め方向の視野角が一番広くなってしまうため非常に無駄な光を出射していることになるからである(図5参照)。

【0022】この発明の実施の形態は上記の実施の形態に限定されるものではない。図4(e)はひし形と6角形の組み合わせたマイクロレンズ形状を入射面側から見た正面図である。また図4(b)は出射面側から見た正面図であり、遮光部103と開口部104が図のように形成される。

【0023】このマイクロレンズアレイ部102によると、ひし形形状のマイクロレンズスクリーン性能の視野角特性において、一番視野角が狭い視野角は水平と垂直視野角間である斜め方向の視野角である。そこで、ひし形形状マイクロレンズよりも斜め方向の視野角を広視野角にするため、上記6角形のレンズを組み合わせるものである。

【0024】上記のひし形形状のマイクロレンズアレイ部によると、H方向ピッチ、V方向ピッチを変化させることによって、水平・垂直の視野角差を任意に設計することができる。つまり、無収差円レンズのH方向及びV方向のピッチを変えることにより水平・垂直の視野角を容易に設定することができる。

【0025】この発明は上記の実施の形態に限定されるものではない。図6には、断面図を示している。基本は図2のマイクロレンズアレイ部102と同様であるが、まず、x軸202に対して回転対称な棒円形状を変形し、凸レンズ隣接境界の距離をr、もう一方をr' とし、棒円マイクロレンズレンズ形状の一方向だけをx軸202に対して回転対称性をなくすものである。このような形状にすることにより、例えばスクリーン性質としては、垂直の上下の視野角特性は変化させ、水平の視野角特性は左右対称性にすることができる。そして、光学的には、平行な光215と、光214があるとすると、光215、214はマイクロレンズのQ点203に焦点を結びx軸202に対してそれぞれθ1とθ2の角度を持った光として出射する。よって、θ1 < θ2であるから上下の視野角特性を非対称にすることが可能になる。

【0026】上記の構成によると、実際、背面投写型表示装置のスクリーンの視野角特性において、例えば水平の視野角は左右対称に広視野角な特性とし、垂直の視野角特性に関しては、上下対称でなく、下方向は広く上方を狭くすることが可能である。またこのことは、実使用上問題のない視野角方向を削って上下左右対称な視野角特性より中心の輝度を向上することが可能になる。この例であると、背面投写型表示装置が、ユーザの視点よりも上側に配置された場合に有効となる。

【0027】なお図2のマイクロレンズアレイ部の構成と同一部分には同一符号を付している。上記したよう

な、構成のマイクロレンズアレイ部102の出射面側に図1に示したように拡散シート105を配置すると次のような作用を得ることができる。即ち、ある視野角特性をもったマイクロレンズアレイ部に加えて、視野角特性をより広視野角にすることが可能になる。

【0028】この発明は、上記の実施の形態に限定されるものではない。図7は更にこの発明の他の実施の形態を示している。この実施の形態は、基本的には図1と同様であるが、図1の拡散シート105を削除し、遮光部103に形成されている開口部104に拡散剤204を形成した構成である。したがって、図1の実施の形態と同一部分には同一符号を付している。

【0029】この構成によると、光学的に実際役割を果たしているのは、開口部において、補助的に視野角特性をより広角にすることができる。また、外光反射の影響が非常に大きい場合、視野角特性を維持しながら、外光反射の影響を少なくすることが可能になり高コントラストが実現できる。

【0030】なお、マイクロレンズアレイ部102の構成は、先に説明した実施の形態のいずれを採用しても良いことは勿論である。図8には、上記のマイクロレンズアレイ部102と遮光部103を一体化したシートを製造する製造方法の一例を示している。

【0031】図8において、マイクロレンズアレイ部102を用いて遮光部103及び開口部104を形成する手順として、まず、図8(e)に示すようにマイクロレンズアレイ部102の出射面側に遮光シート302を貼るかまたは追加する。次に、図8(b)に示すように実際に使用される入射光304と同様に、例えばマイクロレンズレンズアレイ部102に対して垂直な光を照射し、この照射光をレンズ部を通して遮光シート302に照射させて遮光シート302をくりぬく。この製造方法は、いわゆるセルフアライメントと称される製造方法であり、これにより開口部104を形成する。この場合、実際に使用される入射光304と同様かつマイクロレンズアレイ部102は出射面で焦点を結ぶように構成する条件が不可欠である。

【0032】上記した構成により、入射光の透過率を抑圧することなく、視野角特性を持たせることができ、外光反射の影響を受けにくい高コントラスト化が実現可能である。

【0033】この発明は、上記の実施の形態に限定されるものではない。図10は、先の実施の形態から遮光部及び開口部の構成を除いたものである。他の部分は、先の実施の形態と同じであるから同一符号を付して説明は省略する。

【0034】また図10(e)は、遮光部及び開口部の構成を除いたものであり、マイクロレンズアレイ部102の内部に拡散剤が追加されている例である。この実施の形態も、先の実施の形態と同じであるから同一符号を

付して説明は省略する。

【0035】上記の実施の形態においても、マイクロレンズの形状により視野角の広がりを制御することができる。図10の実施の形態に対して遮光部と開口部を設けても良いことは勿論である。

【0036】また図示した実施の形態ではマイクロレンズ部102のレンズは、凸レンズであるが、図10(b)の実施の形態のようにマイクロレンズ部102のレンズは、凹レンズにしても実現可能である。

【0037】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明によると、広視野角特性・視野角コントロール(水平・垂直非対称にコントロール)・高輝度・高光効率・高コントラストを実現することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施の形態を示す図。

【図2】この発明の要部の一例を示す図。

【図3】この発明に係るレンズ形状の例と、遮光部と開口部との関係を示す図。

【図4】同じくこの発明に係るレンズ形状の例と、遮光部と開口部との関係を示す図。

【図5】この発明との比較をするために、長方形のレンズ形状の例と、遮光部と開口部との関係を示す図。

【図6】この発明の要部の他の例を示す図。

【図7】この発明の他の実施の形態を示す図。

【図8】この発明に係る遮光部と開口部の製造方法を説明するために示した図。

【図9】この発明のさらに他の実施の形態を示す図。

【図10】この発明のさらにまた他の実施の形態を示す図。

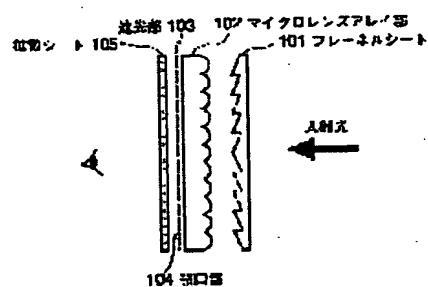
【図11】従来の背面投写形映像表示装置の例を示す図。

【図12】同じく従来の背面投写形映像表示装置の例を示す図。

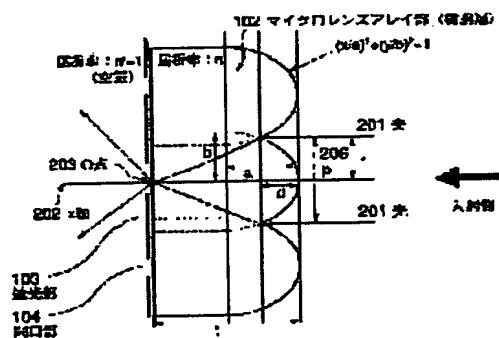
【符号の説明】

101…フレネルシート、102…マイクロレンズ部、103…遮光部、104…開口部、105…反射シート。

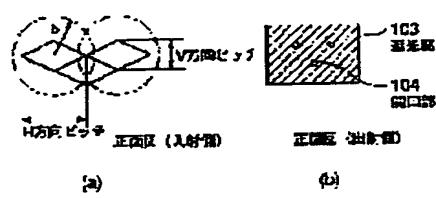
【図1】



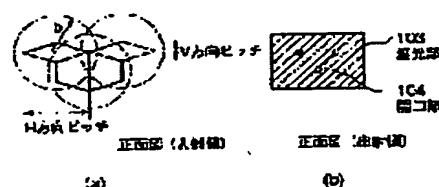
【図2】



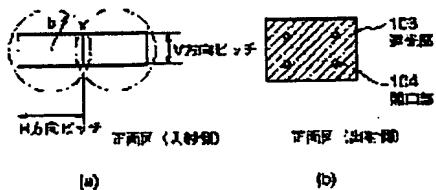
【図3】



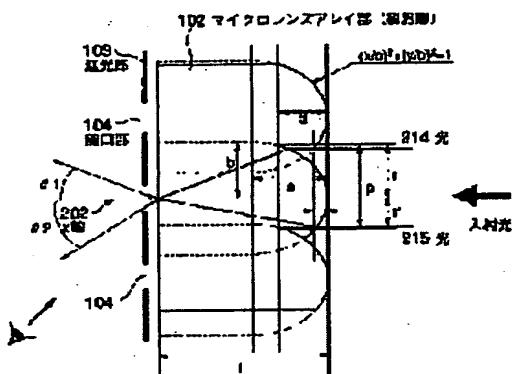
【図4】



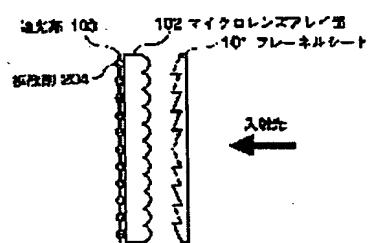
【図5】



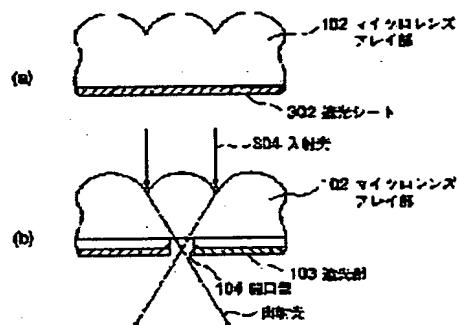
【図6】



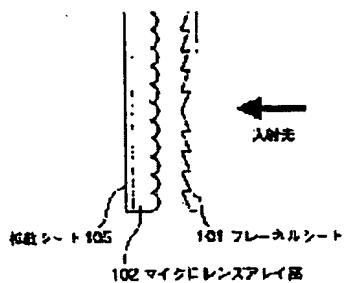
【図7】



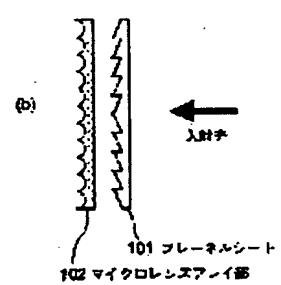
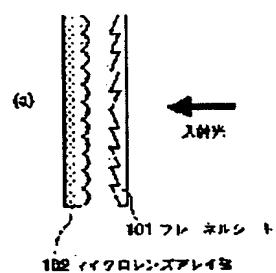
【図8】



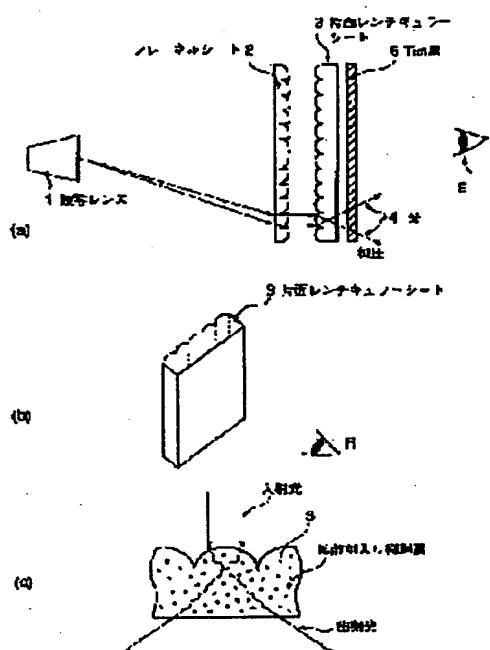
【図9】



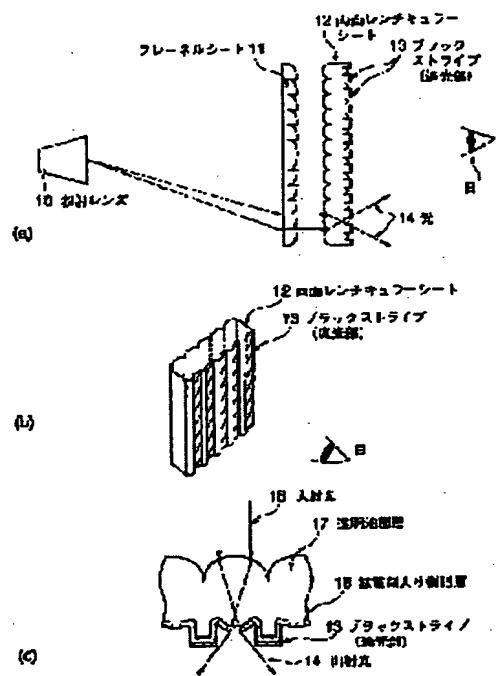
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 坂本 務
埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式
会社東芝深谷工場内

Fターム(参考) 2H021 BA23 BA26 BA27 BA28